

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-306148

(43)Date of publication of application : 05.11.1999

(51)Int.Cl.

G06F 15/16
G06F 13/00

(21)Application number : 10-106347

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 16.04.1998

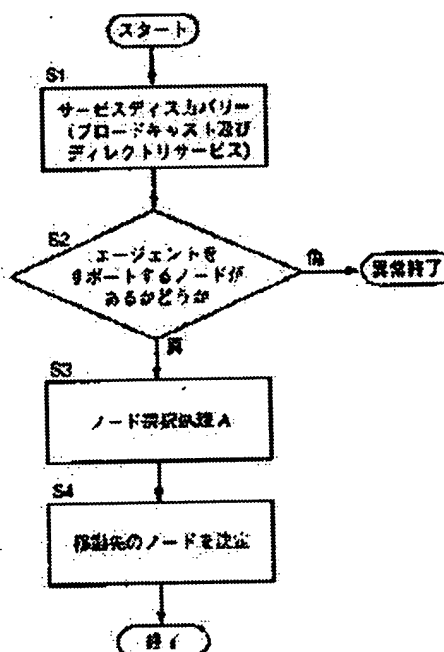
(72)Inventor : MORITA YASUHIRO
KITAGAKI YASUNARI

(54) AUTONOMOUS AGENT MOVING METHOD AND COMPUTER-READABLE RECORDING MEDIUM RECORDED WITH PROGRAM OF AUTONOMOUS MOVING AGENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an autonomous agent moving method which enables an agent to smoothly move in a network according to the state of the network.

SOLUTION: This mobile agent performs specific operation on one computer and autonomously move between nodes connected to each other through the network. This mobile agent when moving specifies nodes as movement destinations (S1 and S2), selects the node which is closest or the node with the least load out of the nodes (S3), and determines it as a movement-destination node (S4).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-306148

(43) 公開日 平成11年(1999)11月5日

(51) Int.Cl.⁶G 0 6 F 15/16
13/00

識別記号

3 7 0
3 5 5

F I

C 0 6 F 15/16
13/003 7 0 N
3 5 5

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-106347

(22) 出願日 平成10年(1998)4月16日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 森田 康弘

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国

際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 北垣 康成

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国

際ビル ミノルタ株式会社内

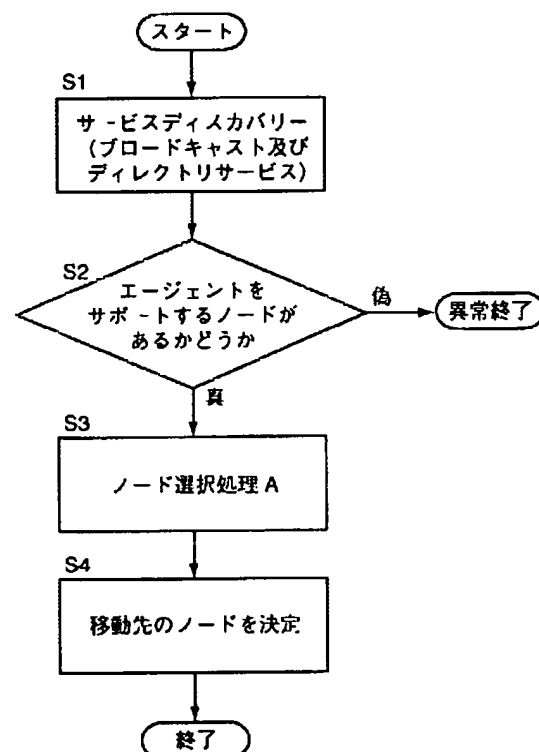
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 エージェント自律移動方法、自律移動エージェントのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 エージェントがネットワークの状態に応じてスムーズにネットワーク上を移動することができるエージェント自律移動方法を提供する。

【解決手段】 本モバイル・エージェントは1つのコンピュータ上で所定の動作を実行し、ネットワークを介して互いに接続された複数のノード間を自律的に移動する。本モバイル・エージェントでは、移動に際して、移動先の対象とする複数のノードが特定された後 (S1、S2)、これらの複数のノードのうちから最も近くにあるノードあるいは最も負荷の小さいノードが選択され (S3)、移動先のノードとして決定される (S4)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1つのコンピュータ上で所定の動作を実行するエージェントがネットワークを介して互いに接続された複数のコンピュータ間を自律的に移動するためのエージェント自律移動方法であって、

前記エージェントは前記ネットワークの状態に基づいて移動することを特徴とするエージェント自律移動方法。

【請求項2】 ネットワークを介して互いに接続された複数のコンピュータのうちの1つのコンピュータ上で所定の動作を実行しつつ、前記複数のコンピュータ間を自律的に移動する自律移動エージェントのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記自律移動エージェントは前記ネットワークの状態に基づいて移動することを特徴とする自律移動エージェントのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワークを介して互いに接続された複数のコンピュータのうちの1つのコンピュータ上で所定の動作を実行しつつ、複数のコンピュータ間を自律的に移動するエージェントのための、エージェント自律移動方法、自律移動エージェントのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、互いに接続されたパソコン、ワークステーション等のコンピュータを接続するネットワーク上で、自律的に移動しつつ所定の動作を行なうモバイル・エージェントの実用化に向けた開発が進められている。

【0003】このようなモバイル・エージェントの技術として、USP5,603,031のSystem and method for distributed computation based upon the movement, execution, and interaction of processes in a networkでは、分散コンピュータ環境において、エージェントがエージェントの内部に予め指定された情報(ticket)を利用して自律的に移動する。また、IBM社から移動が予め作成された旅程に沿って行なわれるargletというエージェントが製品化されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のようなエージェントはいずれも予め指定された旅程に従って移動するものであり、時間の経過によってネットワークの状態が変化した際に、ネットワークの状態によってはエージェントはネットワーク上をスムーズに移動することができないことがある。

【0005】本発明は、このような点を考慮してなされたもので、その目的は、エージェントがネットワークの状態に応じてスムーズにネットワーク上を移動することができるエージェント自律移動方法、自律移動エージェントのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、1つのコンピュータ上で所定の動作を実行するエージェントがネットワークを介して互いに接続された複数のコンピュータ間を自律的に移動するためのエージェント自律移動方法である。

【0007】本エージェント自律移動方法は、エージェントがネットワークの状態に基づいて移動することを特徴としている。

【0008】請求項1に記載の発明によると、エージェントがネットワークの状態に基づいて移動される。これにより、エージェントがネットワークに放たれた後、ネットワークの状態が時間の経過によって変化しても、エージェントはネットワークの状態に応じてスムーズにネットワーク上を移動することができる。

【0009】請求項2に記載の発明は、ネットワークを介して互いに接続された複数のコンピュータのうちの1つのコンピュータ上で所定の動作を実行しつつ、複数のコンピュータ間を自律的に移動する自律移動エージェントのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0010】本記録媒体に記録された自律移動エージェントのプログラムは、自律移動エージェントがネットワークの状態に基づいて移動することをことを特徴としている。

【0011】請求項2に記載の発明によると、自律移動エージェントはネットワークの状態に基づいて移動される。これにより、エージェントがネットワークに放たれた後、ネットワークの状態が時間の経過によって変化しても、エージェントはネットワークの状態に応じてスムーズにネットワーク上を移動することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態であるモバイル・エージェントについて説明する。

【0013】図1は、本発明の第1の実施の形態であるモバイル・エージェント5が移動するネットワークを説明するための図である。モバイル・エージェント5はブロードキャストとディレクトリサービスとを参照しながら移動する。

【0014】モバイル・エージェント5は、パソコン、ワークステーション等のコンピュータであるノード1〜3のメモリ、ハードディスクなどの記憶装置上に存在しCPUの制御に基づいて所定の動作を行なうソフトウェア

アである。ノード1～3は、ネットワーク4によりバス型に接続されており、モバイル・エージェント5が所定の動作を行なうための環境を有している。データベース6には、ディレクトリサービスのための情報が格納されている。ディレクトリサービスのための情報とは、ノードのアドレスやアクセスのためのプロトコルなどをいう。データベース6内のデータは、同時に複数のノードに対して問合せを行なうブロードキャストにより、更新される。

【0015】なお、モバイル・エージェント5が移動するノードが常に決まっている場合、すなわちデータベースを更新する必要のない場合には、ブロードキャストは行なわれず、データベース6内のデータは更新されない。これについては後述の第2の実施の形態で詳しく説明する。また、データベース6は、モバイル・エージェント5に対してディレクトリサービスを提供し、ネットワーク4上のノード1～3より参照できるように構成されている。ディレクトリサービスとは、ノードのアドレスやアクセスのためのプロトコルなどを提供するサービスをいう。

【0016】モバイル・エージェント5は、このようなネットワーク4上のノード1～3を自律的に移動しつつ、ノード1～3の各々で所定の動作を行なうように構成されている。ここで所定の動作とは、たとえばノード1～3内の情報を収集する動作や、ノード1～3の動作不備のプログラム（ハングアップ状態）を強制終了させるなどのメンテナンス動作などをいう。

【0017】ノード1～3の各々で所定の動作を終えた後に、モバイル・エージェント5を構成するプログラムに基づいて次のような手順でネットワーク4上での移動先が判断される。

【0018】図2は、モバイル・エージェント5（図1参照）が移動する際の移動先のノードを判断するための制御の手順を示すフローチャートである。

【0019】モバイル・エージェントの移動に際しては、まず、S1でサービスディスカバリーが行なわれる。サービスディスカバリーとは、モバイル・エージェントをサポートするノードを見つける動作をいう。本実施の形態においては、ブロードキャストとディレクトリサービスが行なわれる。これにより、ブロードキャストにより更新されたデータベース6をもとにしたディレクトリサービスがノードに対して提供される。S2でモバイル・エージェントをサポートするノードがあるかどうか判断される。モバイル・エージェントをサポートするノードがなければ（S2にて、偽）、異常終了し、モバイル・エージェントをサポートするノードがあれば（S2にて、真）、S3のノード選択処理A（後に図3～図6を用いて説明する）でモバイル・エージェントをサポートするノードのうちの1つが選択され、S4で移動先のノードとして決定される。

【0020】これらの後処理は終了し、モバイル・エージェント5が移動する際の移動先のノードが判断される。

【0021】S3のノード選択処理Aでのノードの選択は、次にその手順の詳細を図3～図6に示すノード選択処理A1～A4のいずれかによって行なわれる。図3、図4にそれぞれ示すノード選択処理A1、A2は、モバイル・エージェントが移動する対象となるノードのうち、モバイル・エージェントが存在するノードから最も近くにあるノードを選択するための処理であり、図5、図6にそれぞれ示すノード選択処理A3、A4は、モバイル・エージェントが移動する対象となるノードのうち、移動する時点で最も負荷の小さいノードを選択するための処理である。

【0022】図3は、図2のS3での、モバイル・エージェントが存在するノードから最も近くにあるノードを選択するノード選択処理A1の処理の手順を示すフローチャートである。

【0023】ノード選択処理A1では、まず、S11でモバイル・エージェントの移動先の対象となる全ノードにパケットが送信されて応答時間が調べられる。たとえば、TCP/IPのネットワーク環境においては、「ping」コマンドにより応答時間を調べることができる。S12では応答時間が比較され、S13で最も応答時間の短いものが選択され、ノード選択処理A1は終了する。

【0024】以上のようにして、モバイル・エージェントが存在するネットワーク上のノードから最も近くにあるノードが選択される。

【0025】図4は、図2のS3での、モバイル・エージェントが存在するノードから最も近くにあるノードを選択するノード選択処理A2の処理の手順を示すフローチャートである。

【0026】ノード選択処理A2では、まず、S21でモバイル・エージェントの移動先の対象となるノードまでのホップカウントが調べられ、S22でルータ間の論理的距離が調べられる。続いて、S23では総合的な論理的距離が調べられ、S24でモバイル・エージェントが存在するネットワーク上のノードから、移動先の対象となるノードまでの距離が比較される。次に、S25ではこれらの距離のうち最も短いものが選択され、ノード選択処理A2は終了する。

【0027】以上のようにして、モバイル・エージェントが存在するネットワーク上のノードから最も近くにあるノードが選択される。

【0028】図5は、図2のS3での、移動する時点で最も負荷の小さいノードを選択するノード選択処理A3の処理の手順を示すフローチャートである。

【0029】ノード選択処理A3では、まず、S111でモバイル・エージェントの移動先の対象となる各ノード

ドにメモリの使用率の問い合わせが行なわれ、S112で各ノードからの問い合わせに対する返事が受け取られる。続いて、S113では返事の受け取られたノードのメモリの使用率が比較され、S114で最もメモリの使用率の低いものが選択され、ノード選択処理A3は終了する。

【0030】以上のようにして、モバイル・エージェントの移動先の対象となるノードのうち、最も負荷の小さいノードが選択される。

【0031】図6は、図2のS3での、移動する時点で最も負荷の小さいノードを選択するノード選択処理A4の処理の手順を示すフローチャートである。

【0032】ノード選択処理A4では、まず、S121でモバイル・エージェントの移動先の対象となる各ノードにCPUの占有率の問い合わせが行なわれ、S122で各ノードからの問い合わせに対する返事が受け取られる。続いて、S123では返事の受け取られたノードのCPUの占有率が比較され、S124で最もCPUの占有率の低いものが選択され、ノード選択処理A4は終了する。

【0033】以上のようにして、モバイル・エージェントの移動先の対象となるノードのうち、最も負荷の小さいノードが選択される。

【0034】これらのように、本モバイル・エージェントの移動の際には、移動先の対象がデータベースを利用して特定され、特定された移動先の対象となるノードから最も近くにあるノードあるいは最も負荷の小さいノードが選択され、本モバイル・エージェントは、ネットワークに放たれた後ネットワークの状態が時間の経過によって変化しても、ネットワークの状態に応じてスムーズにネットワーク上を移動することができる。

【0035】次に、本発明の第2の実施の形態であるモバイル・エージェントについて説明する。図7は、本発明の第2の実施の形態であるモバイル・エージェント15が移動するネットワークを説明するための図である。第2の実施の形態のモバイル・エージェント15は、第1の実施の形態のモバイル・エージェント5がブロードキャストとディレクトリサービスとを参照しながら移動するのに対し、ディレクトリサービスのみを参照しながら移動する。図7では、図1と同様の機能を有する部分には同様の符号を用いている。

【0036】モバイル・エージェント15は、第1の実施の形態であるモバイル・エージェント5（図1参照）と同様、ノード1～3上で所定の動作を行なうソフトウェアであり、ノード1～3は、モバイル・エージェント15が所定の動作を行なうための環境を有している。また、データベース16は、モバイル・エージェント15に対してディレクトリサービスを提供し、ネットワーク4上のノード1～3より参照できるように構成されている。

【0037】モバイル・エージェント15は、このようなネットワーク4上のノード1～3を自律的に移動しつつ、ノード1～3の各々で所定の動作を行なうように構成されている。

【0038】ノード1～3の各々で所定の動作を終えた後に、モバイル・エージェント15を構成するプログラムに基づいて次のような手順でネットワーク4上での移動先が判断される。

【0039】図8は、モバイル・エージェント15（図7参照）が移動する際の移動先のノードを判断するための制御の手順を示すフローチャートである。

【0040】モバイル・エージェントの移動に際しては、まず、S201でサービスディスカバリーによりディレクトリサービスが参照され、S202でモバイル・エージェントをサポートするノードがあるかどうか判断される。モバイル・エージェントをサポートするノードがなければ（S202にて、偽）、異常終了し、モバイル・エージェントをサポートするノードがあれば（S202にて、真）、S203のノード選択処理B（後述する）でモバイル・エージェントをサポートするノードのうちの1つが選択され、S204で移動先のノードとして決定される。

【0041】これらの後処理は終了し、モバイル・エージェント15が移動する際の移動先のノードが判断される。

【0042】S203のノード選択処理Bでのノードの選択は、図9～図12に示すノード選択処理B1～B4のいずれかによって行なわれる。図9、図10にそれぞれ示すノード選択処理B1、B2は、モバイル・エージェントが移動する対象となるノードのうち、モバイル・エージェントが存在するノードから最も近くにあるノードを選択するための処理であり、図11、図12にそれぞれ示すノード選択処理B3、B4は、モバイル・エージェントが移動する対象となるノードのうち、移動する時点で最も負荷の小さいノードを選択するための処理である。図9～図12に示すノード選択処理B1～B4の処理は、それぞれ、先に図3～図6を用いて説明したノード選択処理A1～A4の処理と全く同様であり、ここでは説明を繰り返さない。

【0043】これらのように、本モバイル・エージェントの移動の際には、移動先の対象がデータベースを利用して特定され、特定された移動先の対象となるノードから最も近くにあるノードあるいは最も負荷の小さいノードが選択され、本モバイル・エージェントは、ネットワークに放たれた後ネットワークの状態が時間の経過によって変化しても、ネットワークの状態に応じてスムーズにネットワーク上を移動することができる。

【0044】今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求

の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態であるモバイル・エージェント5が移動するネットワークを説明するための図である。

【図2】モバイル・エージェント5（図1参照）が移動する際の移動先のノードを判断するための制御の手順を示すフローチャートである。

【図3】図2のS3での、モバイル・エージェントが存在するノードから最も近くにあるノードを選択するノード選択処理A1の処理の手順を示すフローチャートである。

【図4】図2のS3での、モバイル・エージェントが存在するノードから最も近くにあるノードを選択するノード選択処理A2の処理の手順を示すフローチャートである。

【図5】図2のS3での、移動する時点で最も負荷の小さいノードを選択するノード選択処理A3の処理の手順を示すフローチャートである。

【図6】図2のS3での、移動する時点で最も負荷の小さいノードを選択するノード選択処理A4の処理の手順を示すフローチャートである。

【図7】本発明の第2の実施の形態であるモバイル・エ

ージェント15が移動するネットワークを説明するための図である。

【図8】モバイル・エージェント15（図7参照）が移動する際の移動先のノードを判断するための制御の手順を示すフローチャートである。

【図9】図8のS203での、モバイル・エージェントが存在するノードから最も近くにあるノードを選択するノード選択処理B1の処理の手順を示すフローチャートである。

【図10】図8のS203での、モバイル・エージェントが存在するノードから最も近くにあるノードを選択するノード選択処理B2の処理の手順を示すフローチャートである。

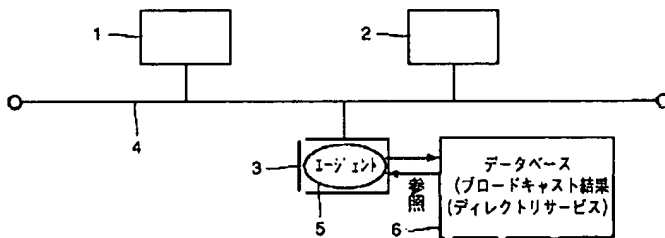
【図11】図8のS203での、移動する時点で最も負荷の小さいノードを選択するノード選択処理B3の処理の手順を示すフローチャートである。

【図12】図8のS203での、移動する時点で最も負荷の小さいノードを選択するノード選択処理B4の処理の手順を示すフローチャートである。

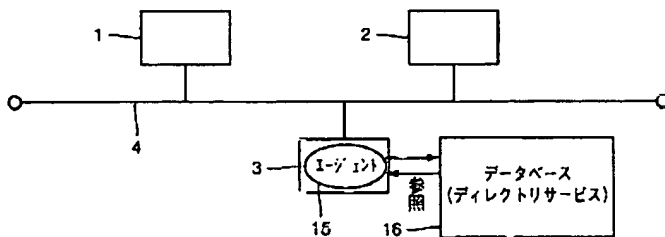
【符号の説明】

- 1、2、3 ノード
- 4 ネットワーク
- 5 エージェント
- 6 データベース

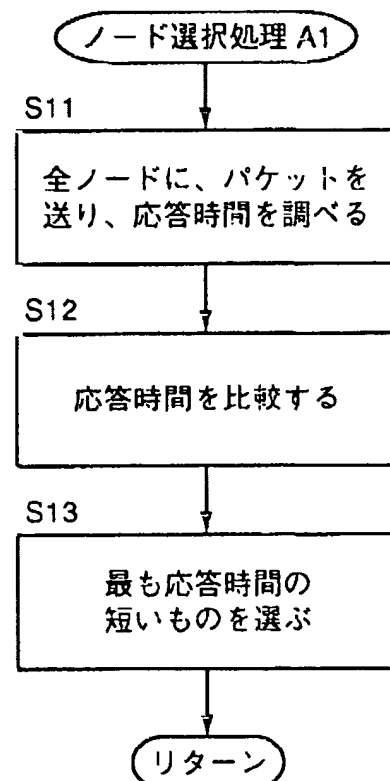
【図1】



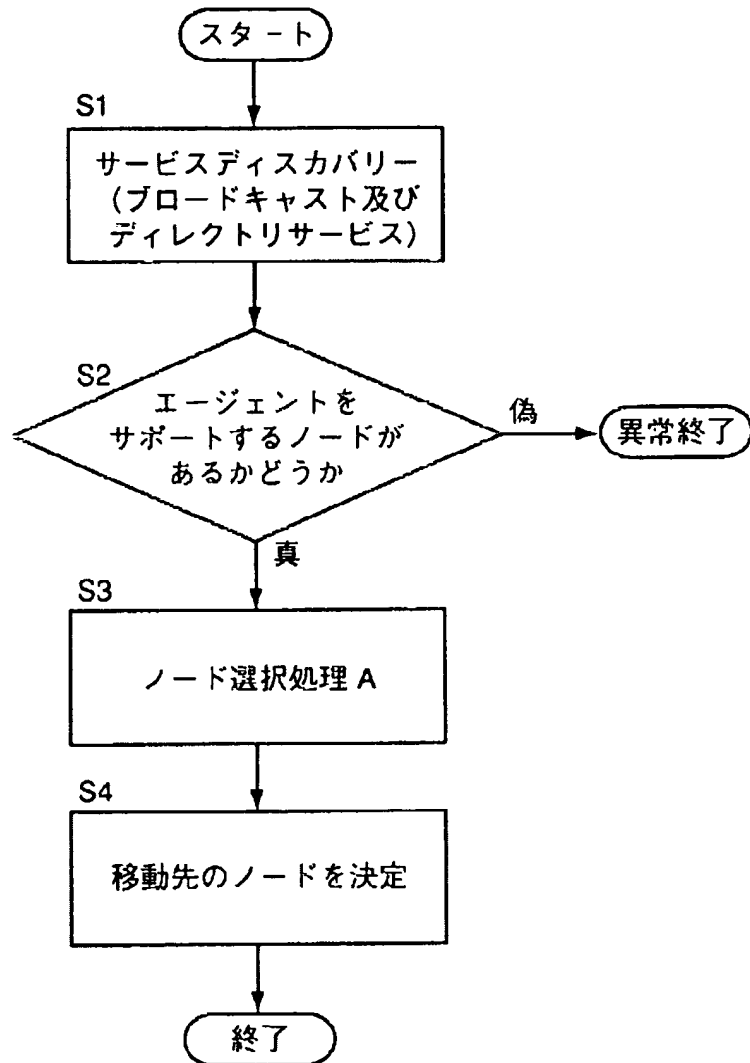
【図7】



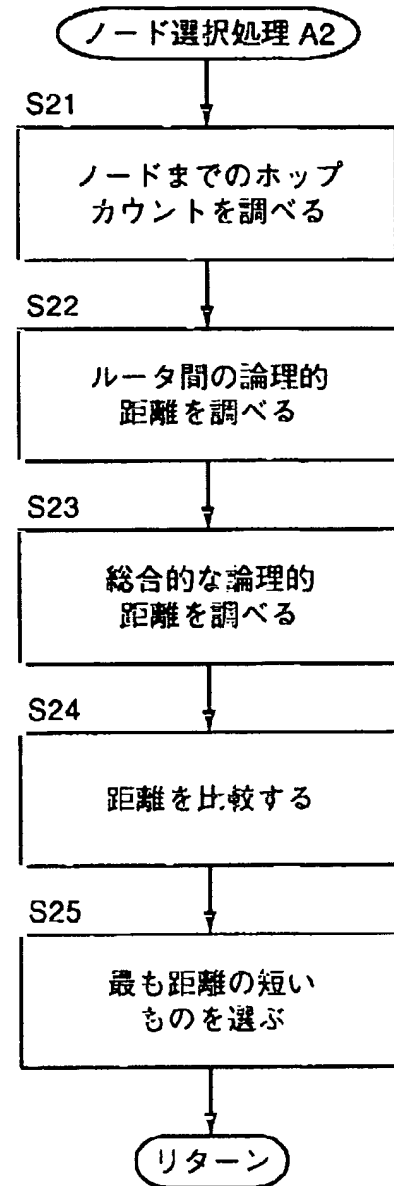
【図3】



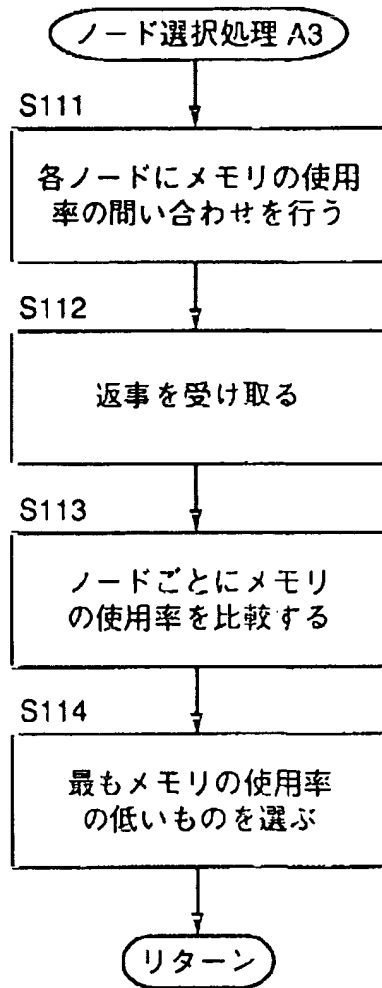
【図2】



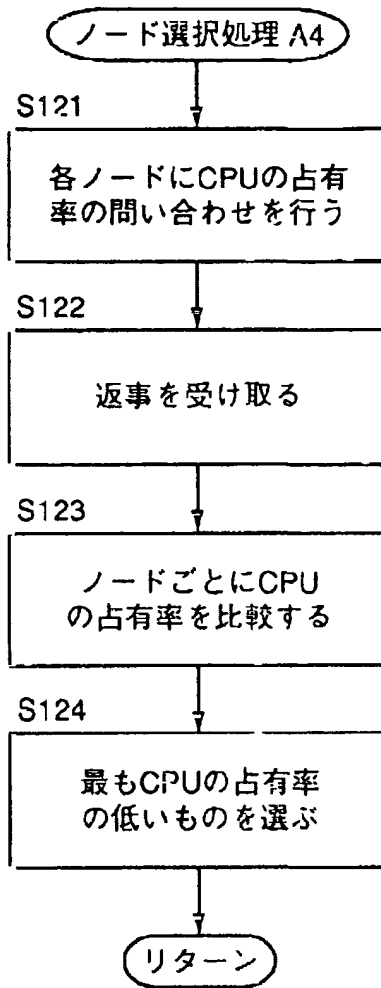
【図4】



【図5】



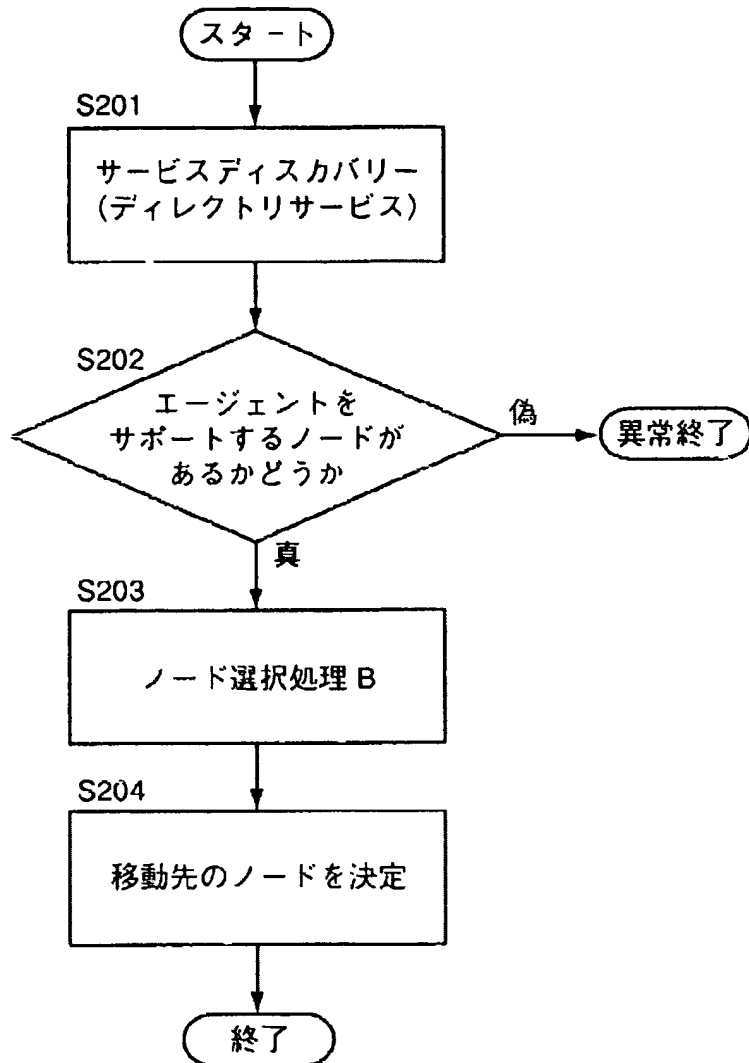
【図6】



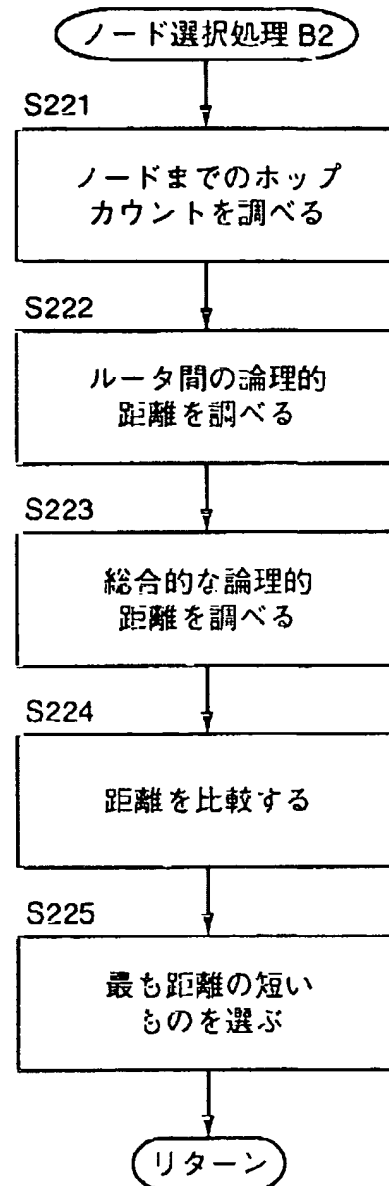
【図9】



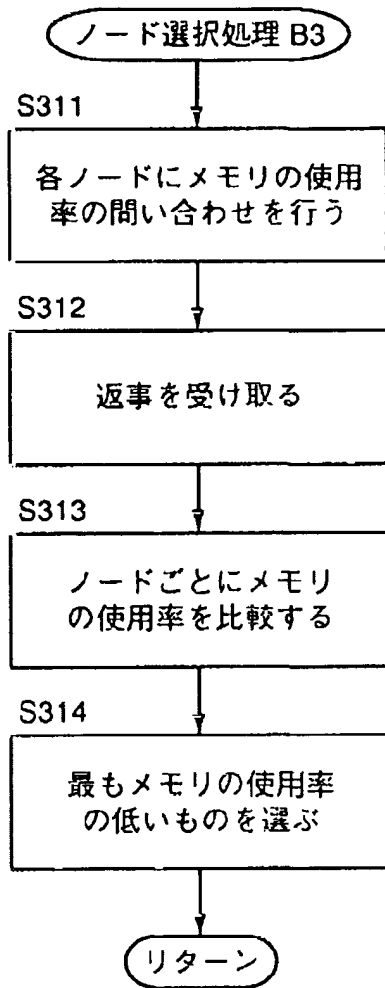
【図8】



【図10】



【図11】



【図12】

